

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-154905

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl.

B60L 15/20  
B60L 7/00

(21)Application number : 05-297682

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.11.1993

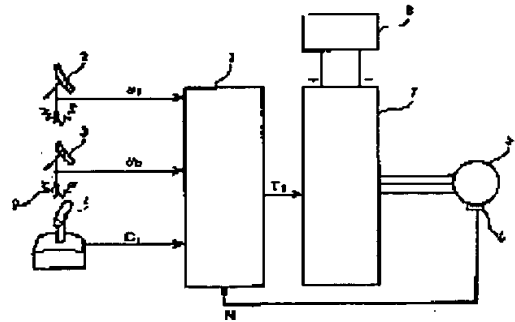
(72)Inventor : OTSU HIDEKAZU  
NAITO SHOTARO

## (54) DRIVE POWER CONTROLLER FOR AUTOMOBILE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a drive power controller for an electric automobile which does not consume the power of a battery wastefully by suppressing the creeping torque, according to the quantity of step in of a brake pedal, and zeroing the creeping torque when a vehicle is stopping surely.

CONSTITUTION: A drive power compensator 1, which controls creeping torque when the running speed is zero or thereabouts, outputs a drive power correction in the direction of reducing the creeping torque, based on the quantity of step in of a brake pedal 3 and the revolution of a motor 5, in the case that an accelerator pedal 2 is not stepped, and in the direction of zeroing the creeping torque, when a shift lever 4 is in neutral position, and controls the power supplied to the motor 5 through a power converter 7, and saves the power of a battery 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-154905

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 15/20	J	9380-5H		
7/00	C	7227-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-297682

(22) 出願日 平成5年(1993)11月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 大津 英一

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(72) 発明者 内藤 祥太郎

茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社

日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦

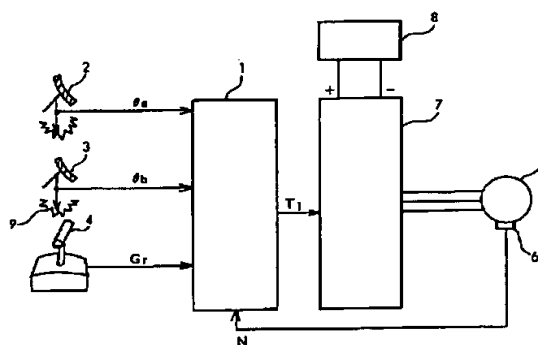
(54) 【発明の名称】 電動車の駆動力制御装置

(57) 【要約】

【目的】 走行速度が零付近でのクリーブトルク制御において、ブレーキペダルの踏込量に応じてクリーブトルクを抑え、また確実に車両が停止している時はクリーブトルクを零にして、バッテリーの電力を無駄に消費しない電動車の駆動力制御装置を提供する。

【構成】 走行速度が零付近でのクリーブトルクを制御する駆動力補正装置1は、アクセルペダル2が踏まれていない場合は、ブレーキペダル3の踏込量とモータ5の回転数に基づいて当該クリーブトルクを減ずる方向に、更に、シフトレバー4がニュートラル位置などにある時は、当該クリーブトルクを零にするように、駆動力補正值を出力し、電力変換装置7を介してモータ5に供給される電力を制御し、バッテリー8の電力を節約する。

図 1



1…駆動力補正装置 2…アクセルペダル 3…ブレーキペダル  
4…シフトレバー 5…モータ 6…回転数センサ 7…電力  
変換装置 8…バッテリー 9…ポテンシオメータ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電力を充放電するバッテリーと、前記バッテリーから供給される前記電力を変換する電力変換手段と、前記電力変換手段により変換される前記電力により駆動輪を駆動するモータと、走行速度が零付近に低下すると前記モータにより発生される微小駆動力により前記駆動輪を僅かに駆動するように前記電力変換手段を介して前記モータに供給される前記電力を制御する制御手段とを備える電動車の駆動力制御装置において、前記電動車に与えられる制動指令の大きさに応じて、前記微小駆動力を減少方向または零に変化させる駆動力補正手段を設けたことを特徴とする電動車の駆動力制御装置。

【請求項2】請求項1において、前記駆動力補正手段は、前記電動車のブレーキ操作量の増加に伴って、前記微小駆動力から、前記モータへの前記電力の供給が停止される状態である零駆動力または所定の負の駆動力へ向かって、連続的または段階的に前記微小駆動力を変化させるものであることを特徴とする電動車の駆動力制御装置。

【請求項3】電力を充放電するバッテリーと、前記バッテリーから供給される前記電力を変換する電力変換手段と、前記電力変換手段により変換される前記電力により駆動輪を駆動するモータと、走行速度が零付近に低下すると前記モータにより発生される微小駆動力により前記駆動輪を僅かに駆動するように前記電力変換手段を介して前記モータに供給される前記電力を制御する制御手段とを備える電動車の駆動力制御装置において、前記モータと前記駆動輪との間の前記微小駆動力の伝達切り離されたことを示す位置信号を出力する位置検出手段と、前記位置信号により前記微小駆動力を減少方向または零に変化させる駆動力補正手段とを設けたことを特徴とする電動車の駆動力制御装置。

【請求項4】請求項1または請求項3において、前記駆動力補正手段は、前記微小駆動力を減少方向または零に変化させる変化度合を所定値以下に制限するものであることを特徴とする電動車の駆動力制御装置。

【請求項5】電力を充放電するバッテリーと、前記バッテリーから供給される前記電力を変換する電力変換手段と、前記電力変換手段により変換される前記電力により駆動輪を駆動するモータと、走行速度が零付近に低下すると前記モータにより発生される微小駆動力により前記駆動輪を僅かに駆動するように前記電力変換手段を介して前記モータに供給される前記電力を制御する制御手段とを備える電動車の駆動力制御装置において、ブレーキ操作量を検出するブレーキセンサと、前記モータの回転数を検出する回転数センサと、前記ブレーキ操作量の増加に伴い前記モータの回転数に対する前記微小駆動力が減少方向または零に変化する特性曲線に基づいて、前記微小駆動力を補正する駆動力補正手段とを設け

たことを特徴とする電動車の駆動力制御装置。

【請求項6】電力を充放電するバッテリーと、前記バッテリーから供給される前記電力を変換する電力変換手段と、前記電力変換手段により変換される前記電力により駆動輪を駆動するモータと、前記電力変換手段を介して前記モータに供給される前記電力を制御する制御手段とを備え、走行速度が零付近に低下すると前記モータにより発生される微小駆動力により前記駆動輪を僅かに駆動する電動車の駆動力制御方法において、

ブレーキ操作量と前記モータの回転数とを検出し、前記ブレーキ操作量の増加に伴い前記モータの回転数に対する前記微小駆動力が減少方向または零に変化する特性曲線に基づいて、前記微小駆動力を補正することを特徴とする電動車の駆動力制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、省エネに結び付く電動車の駆動力制御に係り、特に、停車あるいは停車前後の駆動力制御に好適な電動車の駆動力制御装置および方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電動車の停車あるいは停車前後の駆動力制御に関する従来技術は、特開平3-253202号公報に記載されているものがある。これによれば、坂道発進する場合や渋滞時に微速走行する場合の電動車の運転操作を容易にするため、走行速度が零付近に低下すると、クリープトルクを生じさせるものである。そのために、アクセルペダルが踏まれるまでは、ブレーキペダルを踏んでもクリープトルクが出るようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、確実に車両が停止している場合もクリープトルクが出るため、バッテリーの電力を無駄に消費する欠点がある。

【0004】また、ブレーキペダルを踏んで車両を停車させる制動力に反して、車両を駆動させるクリープトルクを必要以上に出力している場合があり、ここにバッテリーの電力を節約する余地がある。

【0005】本発明の目的は、ブレーキペダルの踏込量に応じてクリープトルクを抑え、また確実に車両が停止している時はクリープトルクを零にして、バッテリーの電力を無駄に消費しない電動車の駆動力制御装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、電力を充放電するバッテリーと、バッテリーから供給される電力を変換する電力変換手段と、電力変換手段により変換される電力により駆動輪を駆動するモータと、走行速度が零付近に低下するとモータにより発生される微小駆動力により駆動輪を僅かに駆動するように電力変換手段を介してモータに供給される電力を制御する制御手段とを備え

る電動車の駆動力制御装置において、電動車に与えられる制動指令の大きさに応じて、微小駆動力を減少方向または零に変化させる駆動力補正手段を設けることにより達成される。

【0007】また、モータと駆動輪との間の微小駆動力の伝達が切り離されたことを示す位置信号を出力する位置検出手段と、位置信号により微小駆動力を減少方向または零に変化させる駆動力補正手段とを設けることによっても達成される。

【0008】さらにまた、ブレーキ操作量を検出するブレーキセンサと、モータの回転数を検出する回転数センサと、ブレーキ操作量の増加に伴いモータの回転数に対する微小駆動力が減少方向または零に変化する特性曲線に基づいて、微小駆動力を補正する駆動力補正手段とを設けることによっても達成される。

【0009】本発明の目的を達成する電動車の駆動力制御方法は、ブレーキ操作量とモータの回転数とを検出し、ブレーキ操作量の増加に伴いモータの回転数に対する微小駆動力が減少方向または零に変化する特性曲線に基づいて、微小駆動力を補正するものである。

【0010】

【作用】電動車の停車あるいは停車前後の駆動力制御において、ブレーキペダルを踏み、車両が確実に停止している場合は、微小駆動力であるクリープトルクの発生を零とする、即ちモータの駆動力の出力を零とする（モータへの電力供給を停止する）ので、バッテリーの電力を無駄に消費することが防止できる。また、走行速度が零付近の停車前後である場合は、ブレーキペダルの操作量に応じてクリープトルクを減少させる（モータへの電力供給を減少させる）制御を行うので、従来のクリープトルク一定制御よりもバッテリーの電力消費を少なくすることができる。

【0011】また、シフトレバーがニュートラル位置などに置かれ、モータと駆動輪の間が切り離され、モータのクリープトルクが駆動輪に伝わらない場合、クリープトルクの発生を零とするので、この場合もバッテリーの電力を節約することができる。

【0012】

【実施例】以下本発明について、図面を参照しながら説明する。

【0013】図1は、本発明による一実施例の電動車の駆動力制御装置である。

【0014】駆動力補正装置1は、アクセルペダル2の踏込量を検出するアクセルセンサからの信号、ブレーキペダル3の踏込量、即ちブレーキ操作量を検出するブレーキセンサ（例えば、ポテンシオメータ9）からの信号、シフトレバー4のニュートラルあるいはパーキング位置を検出する位置センサからの信号、および、モータ5の回転数を検出する回転数センサ6からの信号を入力し、駆動力補正值  $T_1$  を演算するものである。尚、駆

動力補正装置1は、前記特開平3-253202号公報で制御装置として定義されている公知の装置を含むものまたは装置に含まれるものであってもよい。

【0015】電力変換装置7は、モータ5が駆動力補正值  $T_1$  に応じた駆動力を出力するように、バッテリー8からモータ5へ電力を供給するものである。尚、電力変換装置7は、前記特開平3-253202号公報でインバータとして定義されている公知の装置に相当するものであり、詳細な説明は省略する。

【0016】そして、駆動力補正装置1は、各種センサからの信号に基づいて駆動力補正值  $T_1$  を演算し、当該駆動力補正值  $T_1$  に対応する微小駆動力を発生させるように、電力変換装置7を介してモータ5に供給される電力を制御し、電動車の停車あるいは停車前後の駆動力制御が行われている。

【0017】図2は、駆動力補正装置1に含まれているマイクロコンピュータが、駆動力補正值  $T_1$  を演算するソフトウェアの一実施例のフローである。以下、これについて説明する。

20 【0018】停車あるいは停車前後の制御領域に入ると、プログラムは、開始する。

【0019】ステップ11では、アクセルペダル2、ブレーキペダル3、シフトレバー4および回転数センサ6の各種センサからの信号を入力する。

【0020】ステップ12では、予め記憶させてあるアクセル特性曲線図を用いて、アクセルペダル2の踏込量  $\theta_a$  とモータ5の回転数  $N$  から、目標駆動力補正值  $T_0$  を求める。

30 【0021】図3は、アクセル特性曲線図の一実施例である。これについて説明する。

【0022】アクセルペダルの踏込量  $\theta_a$  が零であり、アクセルペダルが解放されている時の特性曲線が、アクセル全開  $\theta_{amin}$  として示されている。また、アクセルペダルを一杯に踏み込んだ時の特性曲線は、アクセル全開  $\theta_{amax}$  として示されている。踏込量が変化すれば、特性曲線も  $\theta_{amin}$ 、 $\theta_{a1}$ 、 $\theta_{a2} \sim \theta_{an}$ 、 $\theta_{amax}$  まで変化する。そして、ある  $\theta_a$  と  $N$  が与えられれば、特性曲線上の交点より目標駆動力補正值  $T_0$  が求められる。

40 【0023】アクセル全開の場合であって、モータの回転数が低い領域Aでは、微小駆動力であるクリープトルクが出るようになっている。この領域Aが、走行速度が零付近の停車前後の場合に相当する。この図から、モータの回転数  $N=0$  の時、 $T_0$  は零でなく、 $T_0 = t_1$  なる駆動力補正值に対応するクリープトルクが与えられていることが判る。

【0024】また、同じくアクセル全開の場合であって、モータの回転数が高い領域Bでは、負の駆動力である制動力が発生するようになっている。この領域は、回生制動の領域である。

【0025】図2に戻って、ステップ13では、アクセルペダル2が全開かを判定する。

【0026】全開のときは、ステップ14にて、予め記憶させてあるブレーキ特性曲線図を用いて、ブレーキペダル3の踏込量  $\theta b$  とモータ5の回転数  $N$  から、目標駆動力補正值  $T0$  を求める。ステップ14が実行された場合、ステップ12で求めた目標駆動力補正值  $T0$  は、このステップ14の目標駆動力補正值  $T0$  に置換される。

【0027】このステップ14では、ブレーキペダルが踏まれたら、ブレーキペダルの踏込量、即ちブレーキ操作量に応じて、微小駆動力を減少方向に変化させるものである。これについて、図4にて説明する。

【0028】図4は、ブレーキ特性曲線図の一実施例である。まず図4(a)について説明する。

【0029】ブレーキペダルの踏込量  $\theta b$  が零であり、ブレーキペダルが解放されている時の特性曲線が、ブレーキ全開  $\theta b_{min}$  として示されている。また、ブレーキペダルを最大に踏み込んだ時の特性曲線は、ブレーキ全開  $\theta b_{max}$  として示されている。踏込量が変化すれば、特性曲線も  $\theta b_{min}$ 、 $\theta b_1$ 、 $\theta b_2$ 、 $\theta b_3 \sim \theta b_{max}$  と変化する。そして、ある  $\theta b$  と  $N$  が与えられれば、特性曲線上の交点より目標駆動力補正值  $T0$  が求められる。

【0030】ここで、アクセル全開の  $\theta a_{min}$  特性曲線とブレーキ全開の  $\theta b_{min}$  特性曲線は、同一のものである。

【0031】図4から、モータの回転数が低い領域では、ブレーキ全開からブレーキ全開に向かって、ブレーキペダルの踏込量  $\theta b$  が増加するに伴い、目標駆動力補正值  $T0$  が、連続的または段階的に減少している特性曲線であることが判る。領域によっては、目標駆動力補正值  $T0$  は、バッテリーからモータへの電力供給が停止されている状態である零駆動力  $T0=0$  を通り越して、負の駆動力にまでも減少している。勿論、 $T0<0$  である負の駆動力状態も、モータへの電力供給は停止されている状態である。

【0032】ここで、モータの回転数  $N=0$  の場合を例に取り、従来例と本発明を比較する。従来例は、ブレーキペダルの踏込量  $\theta b$  に関係なく、 $T0=t1$  の一定制御であった。

【0033】本発明は、ブレーキペダルの踏込量  $\theta b^*$

$$\Delta T = T0 - T1$$

$|\Delta T| \leq C0$  の場合、 $T0 = T0$  (2)

$|\Delta T| > C0$  の場合、 $\Delta T = C0$

$\Delta T \geq 0$   $T0 = T1 + C0$  (3)

$\Delta T < 0$   $T0 = T1 - C0$  (4)

これにより、駆動力補正值の変化度合、即ちモータ5で得られる微小駆動力であるクリーブトルクの変化度合が制限される。

\*に応じて、 $T0$  を  $t1$  より小さい値に減らす制御である。ブレーキペダルを踏むと言うことは、車両を停止せようと車両に制動力を掛けている状態である。従って、車両を停止せようとする制動力に反して、車両を駆動せようとするクリーブトルクを必要以上に出力することは問題であり、この点を改善するものである。

【0034】特に、ブレーキペダルを最大に踏み込んでいる状態は、車両を確実に停止させている状態であり、モータ5で微小駆動力であるクリーブトルクを得る必要はないと判断される。従って、ブレーキペダルを最大に踏み込んだブレーキ全開の時は、 $T0=0$  (零) とする。これは、モータ5の出力を零とし、バッテリー電力の無駄な消費を防止するものである。

【0035】また、 $N=0$  以外の回転数が低い領域でも、ブレーキペダルの踏込量  $\theta b$  に応じて、目標駆動力補正值  $T0$  を従来の一定制御よりも減らす制御であるから、減らした分モータ5の出力も減り、バッテリーの電力消費を少なくすることができる。

【0036】図2に戻って、次のステップ15では、シフトレバー4がニュートラル位置あるいはパーキング位置であるかどうか位置信号  $Gr$  で判定する。位置信号  $Gr$  は、例えば、シフトレバー4とマイクロスイッチの組合せからなる位置検出手段から出力されるものである。

【0037】そして、YESのときは、ステップ16で、目標駆動力補正值を  $T0=0$  (零) に設定する。これは、シフトレバー4がニュートラル位置あるいはパーキング位置であれば、モータと駆動輪の間が切り離されている状態であり、モータの微小駆動力が駆動輪に伝わらない場合である。従って、モータが駆動力を出力しても無駄であると考えられるので、この場合も、モータ5の出力を零に設定し、バッテリー8の電力が無駄に消費されることを回避するものである。

【0038】ステップ17では、今回の実行で演算した目標駆動力補正值  $T0$  と前回の実行で設定されていた駆動力補正值  $T1$  とを比較する。そして、次々と電力変換装置7に指令される駆動力補正值の変化度合を所定値  $C0$  以下に制限する。

【0039】この制限を越える場合は、今回得られた目標駆動力補正值  $T0$  をそのまま採用しないで、例えば、次の(1)～(4)式による方法などから定める目標駆動力補正值を採用する。

【0040】

(1)

【0041】これは、クリーブトルクの急激な変化によるショックを防止するものである。例えば、一挙に  $\theta b_1$  から  $\theta b_3$  へのブレーキ操作がなされた場合、あるいは、シフトレバー4がニュートラル位置からドライブ位置に変わり、ニュートラル位置で設定された  $T1=0$  からドライブ位置の  $T1=t1$  に、一挙に変わる場合に備えるものである。

7

【0042】ステップ18では、演算された目標駆動力補正值  $T_0$  を(5)式より最終的に駆動力補正值  $T_1$  として設定する。

【0043】

$T_1 = T_0$  (5)

そして、シリアル通信などを用いて、電力変換装置7に送信する。

【0044】未だ、停車あるいは停車前後の制御領域にあれば、ステップ11に戻る。

【0045】当該制御領域から外れると、プログラム 10は、終了する。

【0046】図4(b)は、他のブレーキ特性曲線図である。ブレーキ全閉の  $\theta_{bmin}$  特性曲線を、負の方向に平行移動した特性曲線図である。

【0047】図4(c)は、もう一つ他のブレーキ特性曲線図である。ブレーキペダル3の踏込量を検出するセンサをポテンシオメータ9でなく、単なるON・OFFスイッチのセンサとしたものである。従って、ブレーキペダル3を少しでも踏めば、ブレーキONであり踏込量  $\theta_{bon}$  となる。ブレーキペダル3が解放されている場合 20は、ブレーキOFFであり踏込量  $\theta_{boff}$  となる。

【0048】ON・OFFスイッチの場合、 $\theta_{bon}$  時と  $\theta_{boff}$  時の二つしかないの、目標駆動力補正值の変化がポテンシオメータの場合より大きい。従って、ブレーキ操作毎に、運転者がショックを感じると予想される。これを緩和するため、図2で説明したステップ17による「駆動力補正值の変化度合を制限する方法」が有効であると考えられる。

【0049】また、図4(c)のブレーキペダルを踏み込んだ  $\theta_{bon}$  の特性曲線のように、目標駆動力補正值が 30

8

全回転数領域で制動力側(回生制動の領域)にある場合、ブレーキペダル3の機械的な制動力に電氣的な制動力が加わるので、制動性能が良くなることが考えられる。

【0050】

【発明の効果】本発明によれば、電動車の停車あるいは停車前後のクリープトルク制御において、ブレーキペダルが踏まれている場合、またはシフトレバーがニュートラルあるいはパーキングの位置にありモータと駆動輪の間の駆動伝達切り離されている場合は、クリープトルクを抑えたりまたは零とするので、バッテリーの電力を無駄に消費することが防止できる。

【0051】また、坂道発進する場合や渋滞時に微速走行する場合は、ブレーキ操作に連動したクリープトルクの変化を緩やかにするので、急発進や急停車のショックが防止できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による一実施例の電動車の駆動力制御装置を示す図である。

【図2】駆動力補正装置が駆動力補正值を演算するソフトウェアの一実施例のフローを示す図である。

【図3】アクセル特性曲線図の一実施例を示す図である。

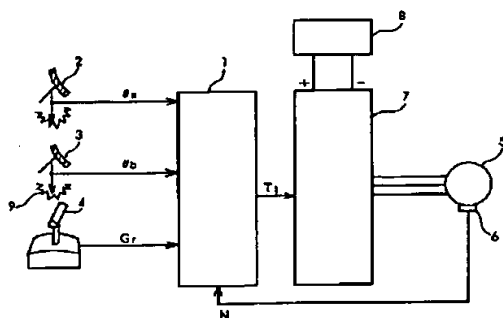
【図4】ブレーキ特性曲線図の一実施例を示す図である。

【符号の説明】

1…駆動力補正装置、2…アクセルペダル、3…ブレーキペダル、4…シフトレバー、5…モータ、6…回転数センサ、7…電力変換装置、8…バッテリー、9…ポテンシオメータ

【図1】

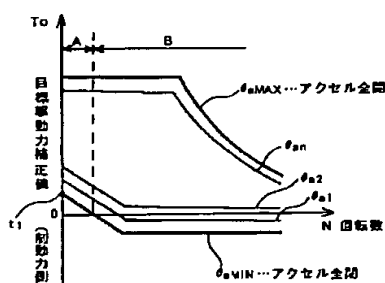
図 1



1…駆動力補正装置 2…アクセルペダル 3…ブレーキペダル  
4…シフトレバー 5…モータ 6…回転数センサ 7…電力  
変換装置 8…バッテリー 9…ポテンシオメータ

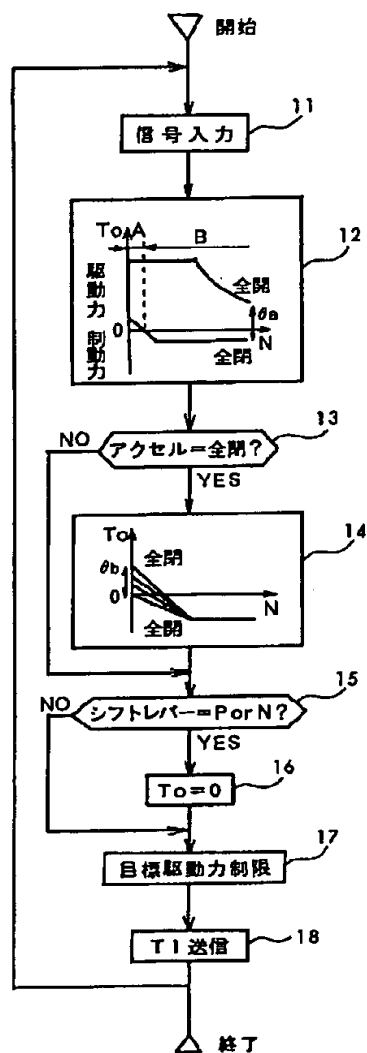
【図3】

図 3



【図2】

図 2



【図4】

図 4

